

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **05-148429**

(43)Date of publication of application : **15.06.1993**

---

(51)Int.Cl. C09D 5/03

C09D 5/00

C09D129/10

C09D133/14

---

(21)Application number : **03-336122** (71)Applicant : **NIPPON OIL & FATS CO LTD**

(22)Date of filing : **26.11.1991** (72)Inventor : **MASHITA MITSUYUKI  
MATSUBARA YOSHIRO  
KAWASHIMA TATSUO**

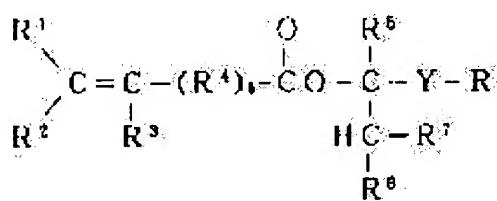
---

(54) **EXPANDABLE THERMOSETTING TYPE RESIN COMPOSITION FOR POWDER  
COATING AND MATERIAL COATED WITH RESIN FOAM USING THE SAME**

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a resin composition, excellent in expandability, curability and storage stability and suitable as a dye material for imparting an expanded film onto the surfaces of various materials.

CONSTITUTION: A composition comprising (A) a vinylic copolymer, containing 5-80wt.% vinylic monomer unit expressed by the formula [R1 to R7 are H or 1-18C organic group; R8 is 1-18C organic group; R7 and R8 may mutually be bound to form a heterocyclic ring containing Y as a hetero-atom (Y is oxygen or sulfur); (k) is 0 or 1], (B) a glycidyl group-containing vinylic monomer unit and/or a  $\beta$ -hydroxyalkylamide group-containing vinylic monomer unit at 0.5-2 molar ratio to the unit (A) and (C) other vinylic monomer units [e.g. methyl (meth)acrylate] and having 40-150°C glass transition temperature and 2000-50000 weight-average molecular weight. This composition is applied to the



no amide grp  
- N - C -

surfaces of materials to be coated by powder coating and then thermally expanded and cured.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-148429

(43) 公開日 平成5年(1993)6月15日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>  
C 0 9 D 5/03  
5/00  
129/10  
133/14

識別記号  
P N G  
P P H  
P F P  
P F Y

序内整理番号  
6904-4 J  
6904-4 J  
6904-4 J  
7921-4 J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全9頁)

(21) 出願番号 特願平3-336122

(22) 出願日 平成3年(1991)11月26日

(71) 出願人 000004341  
日本油脂株式会社  
東京都千代田区有楽町1丁目10番1号  
(72) 発明者 間下 光行  
神奈川県横浜市港南区東芦が谷13番 1-  
308  
(72) 発明者 松原 義朗  
神奈川県横浜市栄区笠間町910-4  
(72) 発明者 川島 辰雄  
神奈川県横浜市旭区今川町5  
(74) 代理人 弁理士 内山 充

(54) 【発明の名称】 発泡性熱硬化型粉体塗料用樹脂組成物及びそれを用いた樹脂発泡体被覆物

(57) 【要約】

【構成】 (A) ピニルエーテル化合物、ピニルチオエーテル化合物又はピニル型二重結合をもつS又はOをヘテロ原子とする複素環式化合物でブロックされたカルボキシル基を有するピニル系モノマー単位5~80重量%と該(A)単位に対するモル比が0.5~2.0の(B)グリシジル基やβ-ヒドロキシアミド基含有ピニル系モノマー単位と(C)その他ピニル系モノマー単位とを含む、ガラス転移温度40~150℃、重量平均分子量2000~50000の樹脂成分を含有する発泡性熱硬化型粉体塗料用樹脂組成物、及びこれを被塗物表面に粉体塗装し、加熱発泡させた樹脂発泡体被覆物。

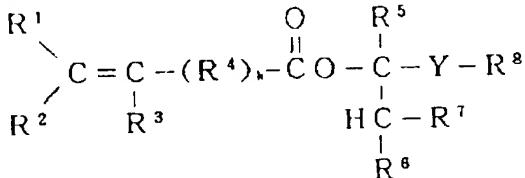
【効果】 発泡性、硬化性、貯蔵安定性に優れ、各種材料表面上に発泡膜を付与する塗料材料として好適な樹脂組成物が得られ、またこれを用いた発泡体被覆物は断熱性や吸音性に優れる。

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】樹脂成分として、ガラス転移温度40～150℃及び重量平均分子量2000～50000のビニル系共重合体単独、又は2種以上のビニル系重合体から成るガラス転移温度40～150℃及び重量平均分子量2000～50000の樹脂混合物を含有するものであって、該樹脂成分が、(A)一般式

## 【化1】



(式中のR<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>、R<sup>6</sup>及びR<sup>7</sup>はそれぞれ水素原子又は炭素数1～18の有機基、R<sup>8</sup>は炭素数1～18の有機基であって、R<sup>7</sup>及びR<sup>8</sup>はたがいに結合してYをヘテロ原子とする複素環を形成していてもよく、Yは酸素原子又はイオウ原子、kは0又は1である)で表されるビニル系モノマーの単位5～80重量%と、該(A)単位に対するモル比が0.5～2.0の(B)グリシジル基含有ビニル系モノマー単位及び/又はβ-ヒドロキシアルキルアミド基含有ビニル系モノマー単位と、(C)その他のビニル系モノマー単位とを含有することを特徴とする発泡性熱硬化型粉体塗料用樹脂組成物。

【請求項2】被塗物表面に、請求項1記載の発泡性熱硬化型粉体塗料用樹脂組成物を粉体塗装し、加熱発泡硬化させて成る樹脂発泡体被覆物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は新規な発泡性熱硬化型粉体塗料用樹脂組成物及びそれを用いた樹脂発泡体被覆物に関するものである。さらに詳しくいえば、本発明は、優れた発泡性と硬化性とを有し、例えば各種金属、プラスチック、あるいは建築材料表面上に発泡膜を付与する塗料材料として好適な発泡性熱硬化型粉体塗料用樹脂組成物、及びこのものを用いて得られた良好な断熱特性や吸音性などを有する樹脂発泡体被覆物に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】断熱特性や吸音特性の向上を目的として、金属あるいは建築材料表面に樹脂発泡体やゴム発泡体、ロックウール、ガラスウールなどを被覆する技術は熱効率改善や騒音防止の手法として一般的に広く用いられている。しかしながら、このような従来の被覆技術に

おいては、表面形状の複雑な部分に対しては極めて施工しにくいという問題があり、したがって、このような問題を解決するため、粉体塗料に固体の熱分解型発泡剤を配合した発泡性粉体塗料を塗装し、加熱発泡硬化させることが試みられている(特開昭51-57770号公報、特開昭55-13749号公報、特公平3-93865号公報)。この場合、断熱特性や吸音特性などに優れる均質な発泡状態を示す粉体塗料を得るには、熱分解型発泡剤を粉体塗料中に均一に分散させることが必要である。しかしながら、常温で固体の粉体塗料に該発泡剤を均一に分散させるには、単なる機械的混合では全く不十分であり、したがって、通常粉体塗料用固体樹脂と熱分解型発泡剤とを予備混合したのち、加熱して溶融させながら分散させる溶融混練法が用いられているが、この方法においては実質的な分散時間は数十秒程度であるため、十分に均質に分散したものが得られにくい上、加熱工程を必要とすることから、低温分解型発泡剤を用いることができず、高温分解型発泡剤を使用せざるをえず、その結果発泡に180～200℃の高温を必要とする発泡性粉体塗料しか得られないなどの欠点がある。

## 【0003】

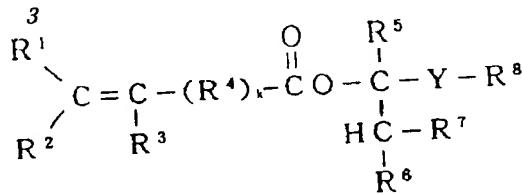
【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような事情の上で、優れた発泡性と硬化性とを有し、比較的低温の硬化条件にて被塗物表面上に耐水性や耐溶剤性に優れる熱硬化性樹脂発泡体塗膜を容易に形成しうる上、貯蔵安定性の良好な発泡性熱硬化型粉体塗料用樹脂組成物、及びこのものを用いて得られた樹脂発泡体被覆物を提供することを目的としてなされたものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者らは前記目的を達成するために銳意研究を重ねた結果、特定のビニル系共重合体又は2種以上のビニル系重合体から成る特定の樹脂混合物がそれ自体優れた発泡性と硬化性を有し、これらを含有する樹脂組成物は熱分解型発泡剤を用いなくても、比較的低温の硬化条件で耐水性や耐溶剤性に優れる熱硬化性樹脂発泡体塗膜を容易に形成することができ、しかも貯蔵安定性が良好であることを見い出し、この知見に基づいて本発明を完成するに至った。すなわち、本発明は、樹脂成分として、ガラス転移温度40～150℃及び重量平均分子量2000～50000のビニル系共重合体単独、又は2種以上のビニル系重合体から成るガラス転移温度40～150℃及び重量平均分子量2000～50000の樹脂混合物を含有するものであって、該樹脂成分が、(A)一般式

## 【0005】

## 【化2】



... [ 1 ]

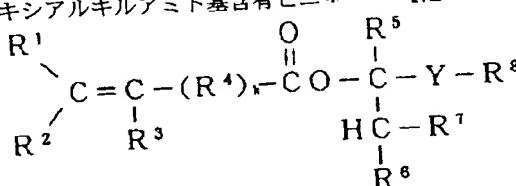
〔0006〕(式中のR<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>、R<sup>6</sup>及びR<sup>7</sup>はそれぞれ水素原子又は炭素数1～18の有機基、R<sup>8</sup>は炭素数1～18の有機基であって、R<sup>7</sup>及びR<sup>8</sup>はたがいに結合してYをヘテロ原子とする複素環を形成していてもよく、Yは酸素原子又はイオウ原子、kは0又は1である)で表されるビニル系モノマーの単位50重量%と、該(A)単位に対するモル比が0.5～8.0の(B)グリシジル基含有ビニル系モノマー単位及び/又はβ-ヒドロキシアルキルアミド基含有ビニル単位。

10

\* ル系モノマー単位と、(C) その他のビニル系モノマー単位とを含有することを特徴とする発泡性熱硬化型粉体塗料用樹脂組成物、及び被塗物表面に、前記の発泡性熱硬化型粉体塗料用樹脂組成物を粉体塗装し、加熱発泡硬化させてから成る樹脂発泡体被覆物を提供するものである。以下、本発明を詳細に説明する。本発明組成物の樹脂成分において、(A) 単位を形成する一般式

(0007)

(化3)

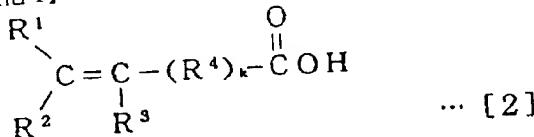


... [1]

【0008】(式中のR<sup>1</sup>ないしR<sup>3</sup>、Y及びkは前記と同じ意味をもつ)で表されるビニル系モノマーは、一般式

[0009]

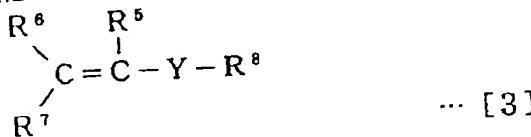
【化4】



【0010】(式中のR<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>及びkは前記と同じ意味をもつ)で表される一分子中にビニル基とカルボキシリ基とを併用する化合物と、一般式

[0 0 1 1]

【化5】



〔0012〕(式中のR<sup>5</sup>、R<sup>6</sup>、R<sup>7</sup>、R<sup>8</sup>及びkは前記と同じ意味をもつ)で表されるビニルエーテル化合物、ビニルチオエーテル化合物、あるいは酸素原子又はイオウ原子をヘテロ原子とするビニル型二重結合をもつ複素環式化合物とを、通常酸性触媒の存在下、室温ないし100℃の範囲の温度において反応させることにより、容易に製造することができる。前記一般式〔1〕におけるR<sup>1</sup>ないしR<sup>7</sup>、一般式〔2〕におけるR<sup>1</sup>ないしR<sup>4</sup>及び一般式〔3〕におけるR<sup>5</sup>ないしR<sup>7</sup>は、それぞれ水素原

子又は炭素数1～18のアルキル基、アリール基、アルカリール基などの有機基、一般式[1]及び[3]におけるR<sup>8</sup>は炭素数1～18のアルキル基、アリール基、アルカリール基などの有機基であって、これらの有機基は適当な置換基を有していてもよく、また、R<sup>7</sup>とR<sup>8</sup>はたがいに結合してYをヘテロ原子とする置換基を有しない又は有する複素環を形成していてもよい。

【0013】前記一般式〔2〕で表される一分子中にビニル基とカルボキシル基とを併有する化合物としては、例えばメタクリル酸、アクリル酸、イタコン酸、イタコン酸モノエステル、マレイン酸、マレイン酸モノエステル、フマル酸、フマル酸モノエステル、2-メタクリロイルオキシエチルコハク酸、2-メタクリロイルオキシエチルフタル酸、2-アクリロイルオキシエチルコハク酸、2-アクリロイルオキシエチルフタル酸などが挙げられる。一方、前記一般式〔3〕で表されるビニルエーテル化合物、ビニルチオエーテル化合物及びビニル型二重結合を有する複素環式化合物としては、好ましくは炭素数12以下のもの、例えばメチルビニルエーテル、エチルビニルエーテル、n-ブロピルビニルエーテル、イソブロピルビニルエーテル、n-ブチルビニルエーテル、イソブチルビニルエーテル、ヘキシリビニルエーテル、シクロヘキシリビニルエーテル、2-エチルヘキシリビニルエーテルなどの脂肪族ビニルエーテル化合物、これらに対応する脂肪族ビニルチオエーテル化合物、2,3-ジヒドロフラン、3,4-ジヒドロフラン、2,3-ジヒドロ-2H-ビラン、3,4-ジヒドロ-2H-ビラン、3,4-ジヒドロ-2-メトキシ-2H-ビラン、3,4-ジヒドロ-4,4-ジメチル-2H-ビラ

ン-2-オン、3,4-ジヒドロ-2-エトキシ-2H-ビラン、3,4-ジヒドロ-2H-ピラン-2-カルボン酸ナトリウムなどの環状ビニルエーテル化合物及びこれらに対応する環状ビニルチオエーテル化合物などが挙げられる。

【0014】前記一般式[2]で表される一分子中にビニル基とカルボキシル基とを併有する化合物として、例えればメタクリル酸を用いた場合、一般式[1]で表されるビニル系モノマーの具体例としては、1-エトキシリルメタクリレート、1-ブロボキシエチルメタクリレート、1-シート、1-イソブトキシエチルメタクリレート、1-(2-クロヘキシルオキシエチルメタクリレート、1-(2-エチルヘキシルオキシ)エチルメタクリレート、テトラヒドロビラニルメタクリレートなどが挙げられる。これらのビニル系モノマーは1種用いてもよいし、2種以上を組み合わせて用いてもよい。また、本発明組成物において、前記(B)単位を形成するビニル系モノマーは、一分子中にビニル基とグリシジル基とを併有する化合物及び/又は一分子中にビニル基と $\beta$ -ヒドロキシアルキルアミド基とを併用する化合物であって、前者の一分子中にビニル基とグリシジル基とを併用する化合物としては、例えはグリシジルアクリレート、グリシジルメタクリレート、 $\beta$ -メチルグリシジルアクリレート、 $\beta$ -メチルグリシジルメタクリレートなどの(メタ)アクリル酸のグリシジルエステル類、アリルアルコールの(メチル)グリシジルエーテル類、メタリルアルコールの(メチル)グリシジルエーテル類、N-グリシジルアクリル酸アミド、ビニルスルホン酸グリシジルなどが挙げられ、後者の一分子中にビニル基と $\beta$ -ヒドロキシアルキルアミド基とを併有する化合物としては、例えはN-(2-ヒドロキシエチル)アクリルアミド、N-(2-ヒドロキシエチル)メタクリルアミド、N,N-ジ(2-ヒドロキシエチル)アクリルアミド、N,N-ジ(2-ヒドロキシエチル)メタクリルアミドなどが挙げられる。これらのビニル系モノマーは1種用いてもよいし、2種以上を組み合わせて用いてもよい。

【0015】さらに、本発明組成物において、前記(C)単位を形成するビニル系モノマーは、前記(A)単位及び(B)単位を形成するビニル系モノマー以外の分子中にビニル基を有する化合物であって、このようなものとしては、例えはメチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、n-ブロピル(メタ)アクリレート、イソブロピル(メタ)アクリレート、n-ブチル(メタ)アクリレート、イソブチル(メタ)アクリレート、sec-ブチル(メタ)アクリレート、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、ラウリル(メタ)アクリレート、ステアリル(メタ)アクリレート、フェニル(メタ)アクリレート、ベンジル(メタ)アクリレート、テトラシクロドデシル(メタ)アクリレート、ノルボルニ

ル(メタ)アクリレートなどの反応性官能基をもたない(メタ)アクリル酸のエステル類、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、4-ヒドロキシブチル(メタ)アクリレート及びそれらの $\epsilon$ -カプロラクトン付加体などの水酸基をもつ(メタ)アクリル酸のエステル類、(メタ)アクリルアミド、アルコキシメチル(メタ)アクリルアミドなどの(メタ)アクリル酸アミド類、あるいはスチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、ビニルトルエン、スマル酸ジアルキルエステル、イタコン酸ジアルキルエステル、(メタ)アクリロニトリル、酢酸ビニル、ブロビオニ酸ビニル、塩化ビニルなどのエチレン性不飽和モノマーが挙げられる。これらのビニル系モノマーは1種用いてもよいし、2種以上を組み合わせて用いてもよい。

【0016】本発明組成物においては、樹脂成分として、前記(A)単位と(B)単位と(C)単位とから成るビニル系共重合体単独を用いてもよいし、2種以上のビニル系単独重合体及び/又はビニル系共重合体から成る前記(A)単位と(B)単位と(C)単位とを含有する樹脂混合物を用いてもよいが、樹脂成分中の該(A)単位の含有量は5~80重量%の範囲にあることが必要である。この量が5重量%未満では発泡性が不十分であるし、80重量%を超えると熱硬化性に劣り、塗膜性能が低下する。また、該(A)単位に対する(B)単位のモル比は0.5~2.0の範囲にあることが必要であり、このモル比が前記範囲を逸脱すると硬化性が不十分となり、塗膜性能が低下する。

【0017】さらに、該樹脂成分は、ガラス転移温度が40~150°Cの範囲にあることが必要であり、このガラス転移温度が40°C未満では粉体塗料としての安定性が極めて悪く、ブロッキングなどを起こし、粉体を安定して維持することができないし、150°Cを超えると溶融粘性が高すぎるため、硬化時のレベリング性が低下し、均質で平滑な発泡膜が形成されにくくなる。さらに、該樹脂成分は、重量平均分子量が2000~5000の範囲にあることが必要であり、この重量平均分子量が2000未満では塗膜の硬化性が不十分で、強度や耐溶剤性などの塗膜性能が劣るし、5000を超えると溶融粘性が高くなりすぎて硬化時のレベリング性が低下し、均質で平滑な発泡膜が得られにくくなる。この樹脂成分の製造方法については特に制限はなく、公知の溶液重合法、溶融重合法、乳化重合法、懸濁重合法、分散重合法、放射線重合法など任意の重合法を用いることができる。

【0018】本発明組成物における発泡及び硬化のメカニズムについては次のように説明することができる。すなわち、硬化のための加熱により、まず樹脂成分中の(A)単位がビニル(チオ)エーテルとカルボン酸とに熱解離し、この熱解離によって生成したカルボン酸がただちにグリシジル基や $\beta$ -ヒドロキシアルキルアミド基

7

と反応して硬化を開始するとともに、熱解離によって生成したビニル(チオ)エーテルは硬化温度がその沸点以上の場合、ただちに気化し、硬化過程にある膜中において気泡化し、発泡膜となる。本発明の樹脂組成物は、これまで気泡化し、発泡膜となる。本発明組成物は、従来発泡膜を形成することができる。本発明組成物は、従来粉体塗料に慣用されている各種塗料用添加成分を、必要に応じ1種又は2種以上含有させ、粉体塗料として実用に供せられる。該添加成分としては、例えばアクリル樹脂、ポリエステル、ポリアミドなどの各種樹脂、有機顔料や無機顔料、紫外線吸収剤、光安定剤、帯電防止剤、ワキ防止剤、ブロッキング防止剤、酸化防止剤、可塑剤、流動調整剤などが用いられる。

【0019】本発明の樹脂組成物を用いて発泡性粉体塗料を調製するには、加熱ロール、エクストルーダーなどの溶融混練機を用いたいわゆる乾式法の他に、該樹脂組成物の高い熱安定性を利用した湿式法が適用可能である。すなわち、樹脂成分中の(A)単位がビニル(チオ)エーテルとカルボン酸とに熱解離する温度までは硬化反応が全く進行しない特徴を利用して、120℃以下の沸点を有する溶剤中で、所要の樹脂を溶液重合したのち、前記塗料用添加成分を加え、サンドミル、ボールミル、ロールミルなどの湿式分散機を用いて分散させ、次いで減圧蒸留又は薄膜蒸留により溶剤を留去後、粉碎して直接粉体塗料化することが可能である。この湿式法を採用することにより、粉体塗料製造時の工程数やコストを大幅に削減できるとともに、品質の安定化が図れる。このようにして得られた粉体塗料を、静電塗装法や流動浸漬法などの公知の方法によって被塗物の表面に塗装し、通常140～180℃の温度で5分間ないし2時間程度焼付けることにより、十分に硬化した発泡膜を得ることができる。

## 【0020】

【実施例】次に、実施例により発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの例によってなんら限定されるものではない。なお、塗膜性能は次のようにして評価した。

## (1) 発泡性

光学顕微鏡にて焼付け後の塗膜を観察し、以下の基準で評価した。

○：発泡体が独立気泡であり、その直径が100ミクロン未満である。

△：発泡体が連続気泡か、又はその直径が100ミクロン以上である。

×：発泡性なし。

## (2) 発泡倍率

次式により算出した。

$$\text{発泡倍率} = \frac{\text{発泡体の膜厚}}{\text{未発泡体の膜厚}}$$

## (3) 耐溶剤性

キシレンを浸したネルで硬化塗膜を10回ラビングし、塗膜状態の変化を以下の基準で評価した。

○：塗膜に変化なし。

△：塗膜白化。

×：塗膜溶解。

## (4) 耐水性

硬化塗膜を20℃の水中に24時間浸せきし、塗膜状態の変化を以下の基準で評価した。

○：塗膜に変化なし。

△：塗膜白化。

×：塗膜軟化。

## (5) 貯蔵安定性

粉体塗料を30℃で30日間貯蔵し、塗料状態の変化を評価する。

○：変化なし。

△：塗料凝集。

×：塗料ブロッキング。

## 【0021】製造例1～9

温度計、攪拌装置、還流冷却器、窒素導入管を備えた反応容器中に酢酸エチルを第1表に記載された量仕込み、窒素ガスで反応容器内の空気を置換し、攪拌しながら加热還流させた。そこに第1表に示す種類と量のモノマー混合物を2時間にわたって滴下しながら加え、さらに還流下で30分保持したのち、第1表に示す種類と量の追加触媒成分を加え、還流状態にて2時間残モノマーの重合を行い、重合を完結させた。次に、減圧下で酢酸エチルを留去することにより固体化し、微粉碎した後に減圧乾燥を行い、残留溶剤を除去して、それぞれ第1表に示す樹脂組成と特性値を有する粉体塗料を得た。

## 【0022】

## 40 【表1】

(6)

10

第1表-1

		製造例1	製造例2	製造例3	製造例4	製造例5
溶剤 (重量部)	酢酸エチル	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
	1-エトキシエチルメタクリレート	31.6	31.6	31.6	-	-
	1-イソブトキシエチルメタクリレート	-	-	-	27.9	-
	1-(シクロヘキシルオキシ)エチルメタクリレート	-	-	-	-	42.5
	1-(2-エチルヘキシルオキシ)エチルメタクリレート	-	-	-	-	-
	テトラヒドロビラニルメタクリレート	-	-	-	-	-
	テトラシクロドデシルアクリレート	35.4	35.4	-	39.3	-
	シクロヘキシルメタクリレート	4.6	4.6	-	11.5	27.3
モノマー 混合物 (重量部)	ノーブルメタクリレート	-	-	3.8	-	1.8
	2-ヒドロキシエチルメタクリレート	-	-	5.0	-	-
	スチレン	-	-	31.2	-	-
	グリジジルメタクリレート	28.4	28.4	28.4	21.3	28.4
	酢酸エチル	12.5	10.5	12.5	12.5	10.5
	ラウリルメルカプタン	-	2.0	-	-	2.0
	アノビスイソブチロニトリル	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
追加触媒 (重量部)	酢酸エチル	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	アノビスイソブチロニトリル	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
樹脂 特性値	重量平均分子量	14500	6990	12300	13700	6560
	ガラス転移温度(℃)	60	60	50	70	60

【0023】

40 【表2】

第1表-2

溶剤 (重量部)	酢酸エチル	製造例9			製造例8	製造例7	製造例6	酢酸エチル
		80.0	80.0	80.0				
1-エトキシエチルメタクリレート	-	-	-	31.6	-			
1-イソブтиカルメタクリレート	-	-	-	-	-			
1-(シクロヘキシルオキシ)エチルメタクリレート	-	-	-	-	-			
1-(2-エチルヘキシルオキシ)エチルメタクリレート	24.2	-	-	-	-			
テトラヒドロピラニルメタクリレート	-	34.0	-	-	-			
テトラシクロドデシルアクリレート	60.1	27.1	45.9	-	-			
モノマー混合物	シクロヘキシルメタクリレート	-	-	-	-	57.4		
ノーブチルメタクリレート	1.5	10.5	22.5	14.2				
(重量部)	2-ヒドロキシエチルメタクリレート	-	-	-	-			
スチレン	-	-	-	-	-			
グリシジルメタクリレート	14.2	28.4	-	-	28.4			
酢酸エチル	10.5	12.5	10.5	12.5				
ラウリルメルカバタン	2.0	-	2.0	-	-			
アソビスイソブチロニトリル	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75			
追加触媒	酢酸エチル	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5		
(重量部)	アソビスイソブチロニトリル	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25		
樹脂特性値	重量平均分子量	7950	13800	6940	12800			
	ガラス転移温度(℃)	60	60	60	60	60		

## 【0024】製造例10

別々に合成した製造例8と製造例9の樹脂溶液を同量混合して十分に攪拌したのち、減圧下で酢酸エチルを留去することにより固体化し、微粉碎したのちに減圧乾燥を行い、残留溶剤を除去して、製造例10の粉体塗料を得た。

製造例11

製造例9で得た粉体塗料用樹脂と、1,12-ドデカンジカルボン酸とをグリシジル基とカルボキシル基が当モルになるように混合し、エクストルーダーにて80℃で溶融混練したあと粉碎し、製造例11の粉体塗料を得た。

## 【0025】実施例1

50 製造例1で得られた粉体塗料を150メッシュのふるい

13

で分級したのち、粉体塗料用静電スプレー塗装機を用いて、厚さ0.3mmのブリキ板上に塗装し、160℃で30分間焼付けて硬化させ、塗膜性能試験板を得た。得られた発泡膜は気泡径100μm以下の独立気泡より構成され、その気泡倍率は2.5～3.0倍であり良好な発泡性を示した。またこの発泡膜はキシレンラビングによる耐溶剤性試験及び耐水性試験において十分な硬化性を示した。一方、製造例1で得られた粉体塗料を30℃で1か月間貯蔵した後もブロッキングすることなく、粉体塗料として優れた貯蔵安定性を示した。

10

## 実施例2～8

第2表に示す製造例番号に対応するそれぞれの粉体塗料を実施例1と同様な方法で塗装し、第2表で示す硬化温度で30分間焼付けて硬化させ塗膜性能試験板を得た。次に、実施例1と同様な項目で塗膜性能を評価したところ、いずれも実施例1と同様に優れた発泡性、硬化性及び貯蔵安定性を示した。

## 【0026】比較例1

製造例8で得た粉体塗料を実施例1と同様な方法で塗装し、160℃で30分間焼付けて塗膜性能試験板を得た。次に、実施例1と同様な項目で塗膜性能を評価した。その結果、発泡性は示すが硬化性が全く認められなかった。

20

## 比較例2

製造例9で得た粉体塗料を実施例1と同様な方法で塗装し、160℃で30分間焼付けて塗膜性能試験板を得た。次に、実施例1と同様な項目で塗膜性能を評価した。その結果、発泡性及び硬化性が全く認められなかつた。

30

## 比較例3

製造例11で得た粉体塗料を実施例1と同様な方法で塗装し、160℃で30分間焼付けて塗膜性能試験板を得た。次に、実施例1と同様な項目で塗膜性能を評価した。その結果、十分な硬化性は示すが発泡性は全く認められなかつた。

## 【0027】

【表3】

第2表-1

40 【0028】  
【表4】

粉体塗料 製造番号	実施例1 製造例1	実施例2 製造例2	実施例3 製造例3	実施例4 製造例4	実施例5 製造例5	実施例6 製造例6	実施例7 製造例7	実施例8 製造例10
硬化温度(℃)	160	160	160	160	160	170	140	160
発泡性	○	○	○	○	○	○	○	○
発泡倍率	2.5～3.0	2.5～3.0	2.5～3.0	2.2～2.8	2.4～2.8	1.8～2.0	2.4～2.8	2.5～3.0
耐溶剤性	○	○	○	○	○	○	○	○
耐水性	○	○	○	○	○	○	○	○
貯蔵安定性	○	○	○	○	○	○	○	○

第2表-2

	比較例1	比較例2	比較例3
粉体塗料製造番号	製造例8	製造例9	製造例11
硬化温度(℃)	160	160	160
発泡性	△	×	×
発泡倍率	1.8~2.0	—	—
耐溶剤性	×	×	○
耐水性	×	×	○
貯蔵安定性	○	○	△

【0029】第2表から明らかなように、本発明による実施例1~8は優れた発泡性、硬化性、貯蔵安定性を同時に達成する。これに対し、樹脂成分が(A)単位のビニル系モノマー単位のみしか含まない比較例1では、発泡性は認められるものの、硬化性が認められず、耐溶剤性及び耐水性などの塗膜性能が劣る。また、樹脂成分中に、(B)単位のビニル系モノマー単位しか含まない比較例2では発泡性、硬化性ともに認められない。さらに、通常粉体塗料の硬化に用いられているカルボキシル基とエポキシ基とから成る比較例3では、硬化性は認められるものの、(A)単位のビニル系モノマー単位が導

30

入されていないため、発泡性は全く認められない。

## 【0030】

【発明の効果】本発明の発泡性熱硬化型粉体塗料用樹脂組成物は、発泡性及び硬化性が共に優れ、かつ良好な貯蔵安定性を有し、例えば各種金属、プラスチック、あるいは建築材料表面上に、発泡膜を付与する塗料材料として好適に用いられる。また、この樹脂組成物を用いて得られた発泡体被覆物は良好な断熱特性及び吸音性に優れ、それらの性質が要求される各種用途に好適に使用される。